

Матеріали III наукової конференції МТФ ТНТУ ім. І. Пулюя. 2015.

Прогресивні матеріали та технології в машинобудуванні, будівництві та транспорті

УДК 621.921

Баран Д.Я. к.т.н. ст. вик., Біщак Р.Т. к.т.н. доц., Окіпний І.Б. к.т.н. доц.,

Грицеляк Р.В.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВПЛИВ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ЗАКОНОМІРНОСТІ ДЕФОРМУВАННЯ ТА УДАРНУ В'ЯЗКІСТЬ МАТЕРІАЛУ РОЛИКА МБЛЗ

Більшість тримких конструкцій металургійного обладнання, зокрема, ролики машин безперервного лиття заготовок, тривалий час експлуатуються з тріщинуватими дефектами та зазнають високотемпературного циклічного деформування, що є однією з основних причин зародження і розвитку в матеріалі тріщин. Циклічна зміна навантажування за низькочастотного обертання погіршує фізико-механічні характеристики матеріалу, пришвидшує ріст тріщиноподібних дефектів.

Оцінювали вплив температури випробувань на мікро-, мезо- та макромеханізми деформування і руйнування зразків теплостійкої сталі 25X1M1Ф. Виявлено стадійність пластичного деформування: зокрема стадія I, має місце до досягнення межі міцності. Для зразків у вихідному стані характерне вкрай низьке деформаційне зміцнення. Довжина цієї стадії становить близько $\varepsilon_1 = 9\%$. Стадія пластичного деформування - II, довжиною $\varepsilon_{II} = 16\%$ описує розвиток пластичного деформування на стадії макролокалізації (або шийкоутворення). Локалізація деформацій у шийці супроводжується формуванням мікропор (пов'язаних з дією ротаційних мод деформування), еволюція яких спричиняє заключну стадію - III процесу - руйнування.

Виявлено, що за однакової величини звуження в шийці, зокрема, при $\psi=0,4$ твердість матеріалу випробуваного при 600°C, значно менша, ніж при 20°, що пов'язано з інтенсифікацією дифузійних процесів за високої температури випробувань.

Оскільки ролики МБЛЗ зазнають динамічних ударів під час проходження охолодженого слябу, проведені випробування на ударну в'язкість за температур 20°C, 375°C, 600°C.

За результатами проведених випробувань встановили вплив високих температур на стадійність і енергоємність динамічного руйнування сталі 25X1M1Ф. Виявлено, що енергія зародження тріщини при 375 °C зростає в 1,6 рази у порівнянні з 20 °C. При 600 °C енергія зародження тріщини знижується в 1,2 рази у порівнянні з результатами випробувань при 20 °C. Зниження енергії зародження тріщини при підвищенні температури випробувань до 600 °C обумовлено зменшенням матеріалу, розвитком тріщин, розшаруванням і множинною пошкодженістю матеріалу зразка.